

Nr. 331642

Nr. 331642



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

# PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 15. September 1958

Klasse 96c

Ralph Louis Jaeschke, Cleveland (Ohio, USA), ist als Erfinder genannt worden

## HAUPTPATENT

S. Smith & Sons (England) Limited, London (Großbritannien)

Gesuch eingereicht: 5. April 1955, 17½ Uhr — Patent eingetragen: 31. Juli 1958

(Priorität: USA, 5. April 1954)



### Magnetische Kupplung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildet eine magnetische Kupplung, bei welcher ein fließfähiges, magnetisches Material verwendet wird und zur Aufnahme desselben mehrere magnetische Spalte (Spalten) zwischen ferromagnetischen Gliedern vorgesehen sind.

Zweck der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Kupplung dieser Art, welche bei einem gegebenen maximal übertragbaren Drehmoment leicht ist, eine starre Übertragung ermöglicht und eine Überhitzung verhindert. Die erfindungsgemäße magnetische Kupplung zeichnet sich aus durch treibende und angetriebene Glieder, von denen eines durch voneinander distanzierte äußere und innere ferromagnetische Teile gebildet ist, welche einen Ringraum begrenzen, durch eine sich in diesem Raum erstreckende ferromagnetische Hülse, um in demselben äußere und innere magnetische Spalten zur Aufnahme eines fließfähigen magnetischen Materials zu bilden, und durch eine ringförmige Feldspule, um ein die genannten Spalten überbrückendes Feld zu bilden, wobei die genannte Hülse eine Mehrzahl von radial durchgehenden Schlitzten aufweist, deren Breite größer ist als deren radiale Tiefe in der Hülse, um eine Interferenz des magnetischen Feldes um die Schlitzte beim Durchfluß des magnetischen Materials durch dieselben zu verhindern, und zu ermöglichen, daß das magnetische Ma-

terial durch das Feld durch die genannten Schlitzte bewegt werden kann, wenn die Spule erregt wird.

Vorzugsweise ist die Breite der Schlitzte nicht kleiner als die zweifache Dicke der Hülse.

Der genannte Zwischenraum kann sich in axialer Richtung über die magnetischen Spalten hinaus erstrecken, und zwar um eine Länge, welche gleich der Länge jedes dieser Spalten ist, um Aufnahmeräume für das fließfähige magnetische Material zu bilden, in denen sich dieses Material befindet, wenn das magnetische Feld nicht erregt ist und sich ein Teil der Kupplung dreht.

Mindestens am äußern der genannten distanzierten ferromagnetischen Teile und im genannten Zwischenraum können magnetische Auskleidungen vorgesehen sein, welche ausgebildet sind, um das genannte fließfähige Material in Abwesenheit des Feldes zu tragen, und in Gegenwart des genannten Feldes dieses Material freizugeben, und dessen Anziehungsbewegung an die genannten Spalten und Schlitzte zu ermöglichen.

Die ringförmige Feldwicklung kann axial außerhalb eines Endes der Spalten und radial innerhalb eines Teils des genannten Zwischenraumes vorgesehen sein.

Der ringförmige Raum kann an einem Ende geschlossen sein, während dessen anderes Ende in radialer Richtung offen ist, wobei die

genannte ferromagnetische Hülse an einem radialen Teil am offenen Ende abgestützt ist.

Die genannte Hülse kann eine Mehrzahl von annähernd in Umfangsrichtung verlaufenden, radial nicht durchgehenden, innern und äußern Nuten aufweisen.

In der Zeichnung ist eine beispielsweise Ausführungsform der erfindungsgemäßen magnetischen Kupplung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine magnetische Fahrzeugkupplung,

Fig. 2 eine Abwicklung der Außenfläche des getriebenen Teils der Kupplung,

Fig. 3 ein in vergrößertem Maßstab dargestellter axialer Teilschnitt zur Darstellung der Freigabestellung unter Verwendung von bestimmten magnetischen Materialien, und

Fig. 4 eine Fig. 3 entsprechende Darstellung, welche die Lage des magnetischen Materials in der Antriebsstellung zeigt.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Antriebsflansch bezeichnet, beispielsweise derjenige einer Brennkraftmaschine. Mit 3 ist eine Abtriebswelle bezeichnet. Ein Antriebsstell 5 der Kupplung ist mittels Bolzen am Flansch 1 befestigt. Der Teil 5 ist durch ein radiales Stück 7, einen äußern ferromagnetischen Ring 9, und einen innern ferromagnetischen Ring 11 gebildet. Der Ring 11 ist am Ende des Ringes 9 angeschraubt und weist eine Ausnehmung auf, welche eine ringförmig gewickelte elektromagnetische Feldspule 13 enthält.

In einem Zentrum trägt der Ring 11 eine Hülse 15, welche ein Lager 17 zur Zentrierung einer drehbaren Nabe 19 enthält. Die Nabe 19 ist auf der getriebenen Welle 3 verkeilt, welche ihrerseits bezüglich dem Teil 7 mittels eines Lagers 21 zentriert ist. Die übrigen Lager der Welle sind nicht dargestellt, da sie sich außerhalb des Kupplungsgehäuses befinden. Ein Teil des Gehäuses ist bei 23 angedeutet. Der übrige nicht dargestellte Teil erstreckt sich zur Brennkraftmaschine, von welcher der Flansch 1 einen Teil bildet.

Auf der Hülse 15 sind Kollektorringe 25 isoliert angeordnet, welche über die Bürsten 27 mit einem geeigneten elektrischen Steuerstromkreis verbunden sind. Der Stromkreis ist

von den Ringen 25 aus über die Wicklung 13 mittels Drähten 29 geschlossen.

An der Nabe 19 ist ein Plattenteil 31 einer mit 33 bezeichneten Trommel befestigt, welche eine ferromagnetische Hülse 35 aufweist, deren Innen- und Außenfläche mit Umfangsnuten 37 und 39 versehen sind. Währenddem diese Nuten in der Zeichnung kreisförmig dargestellt sind, können sie auch schraubenlinienförmig verlaufen. Die Außen- und Innenfläche der Hülse 35 sind somit durch nebeneinanderliegende zylindrische Felder 41 und 43 gebildet, zwischen welchen die Nuten 37 bzw. 39 liegen. Die Innenfläche des Ringes 9 ist zylindrisch und von den äußern Feldern 43 der Hülse 35 durch einen kleinen magnetischen Spalt 73 distanziert, dessen Breite beispielsweise in der Größenordnung von 0,020" (0,5 mm) liegt. Die äußere Fläche des Ringes 11 ist von den innern Feldern 41 der Hülse 35 durch einen Spalt 75 in der gleichen Größenordnung distanziert. Die angegebenen Distanzen sind von den Oberflächen der Felder aus gemessen.

Bei Erregung der ringförmigen Wicklung wird ein wirbelförmiges Flußfeld erzeugt, wie dieses schematisch durch die Mittellinie  $F$  angedeutet ist. Dieses erstreckt sich über die innere zylindrische Fläche des äußern ferromagnetischen Ringes 9, durch die Hülse 35, und über die äußere zylindrische Fläche des Ringes 11. Dadurch wird ein magnetisches Feld in den beiden Spalten 73 und 75 außerhalb und innerhalb des Ringes 35 errichtet. Durch geeignete Stenerung des mit den Bürsten 27 verbundenen Stromkreises ist dieses magnetische Feld in dessen Stärke veränderlich.

Der Rand 45 der Hülse 35 ist einer Seite der Spule 13 benachbart, so daß ein Raum oder Reservoir freigehalten wird, das mit 47 bezeichnet ist. Zwischen dem entgegengesetzten Ende der Trommel 33 und den Teilen 7 und 9 ist ebenfalls ein Reservoir vorgesehen, das mit 49 bezeichnet ist. Der ferromagnetische Ring 9 ist an dessen Innenumfang mit dünnen Messingringen 51 und 53 außenseits

der Räume 47 und 49 ausgekleidet. Diese Ringe sind nicht magnetisch.

Die Hülse 35 ist mit Öffnungen in der Form von radial durchgehenden axialen Schlitten 55 und radial durchgehenden axialen Einkerbungen 57 versehen. Diese können winklig oder schraubenlinienförmig verlaufen. Die Schlitz 55 verlängern sich in der Platte 31, wie bei 59 angedeutet. Die Trommel 33 ist durch Schweißung der Teile 35 und 31 gebildet. Die Hülse 35 weist an diesem Rand eine gebrochene Kante auf, wie dies bei 36 angedeutet ist. Die genannten Teile können aus einem Stück gebildet sein. Es ist in jedem Fall vorteilhaft, die Fase 36 beizubehalten. Zwischen den entgegengesetzten Flächen der Platte 31 und den Flächen der Teile 7 und 11 sind Labyrinthdichtungen vorgesehen. Eine derselben (zwischen den Teilen 7 und 31) ist durch mehrere konische Ringe 61 gebildet, die am Teil 7 befestigt sind und mit entgegengesetzt geneigten konischen Ringen 63 zusammenwirken, welche letzteren mit dem Teil 31 verbunden sind. Die andere Labyrinthdichtung (zwischen den Teilen 11 und 31) ist durch mehrere konische Ringe 65 gebildet, die am Teil 11 befestigt sind und mit mehreren entgegengesetzt geneigten konischen Ringen 67 am Teil 31 zusammen wirken.

Die Teile 7, 9 und 11 zusammen mit den Labyrinthdichtungen bilden zwischen sich einen Raum, in welchem ein Teil angeordnet ist, der die geschlitzte Hülse 35 enthält. Die Ausbildung ergibt die magnetischen Spalten 73 und 75 und die Räume 47 und 49. In jenen Raum ist ein ferromagnetisches, fließfähiges Material eingefüllt, das vorzugsweise durch eine Mischung 69 gebildet ist. Diese Mischung kann aus ferromagnetischen Partikeln zusammengesetzt sein, wie z. B. aus Eisenstaub oder einer staubförmigen Eisenlegierung, mit einem geeigneten Zusatz, wie z. B. Graphitstaub oder Aluminiumoxydstaub. Der Zusatz kann auch durch ein Schmiermittel, wie z. B. Öl, gebildet sein. Weitere Details dieser fließfähigen ferromagnetischen Mischung sollen hier nicht erwähnt werden, da verschiedene solcher Mischungen dem Fachmann bekannt

sind. Diejenigen Mischungen, welche trockene Zusätze aufweisen, werden als trockene Mischungen bezeichnet, während diejenigen mit flüssigen Zusätzen als nasse Mischungen bezeichnet werden. Das Einfüllen kann durch eine Öffnung 71 gesehen, welche normalerweise abgeschlossen ist.

Eine Eigenschaft der ferromagnetischen Mischung der obenerwähnten Art ist, daß diese vom magnetischen Feld angezogen wird, dessen Mittellinie bei  $F$  angedeutet ist. Das Material wird somit in die Spalte 73 und 75 angezogen, wenn die Spule 13 elektrisch erregt wird (Fig. 4). Die Felderregung erhöht die Scherfestigkeit zwischen den magnetischen Partikeln, so daß die Kupplung imstande ist, vom Teil 1 auf den Teil 3 ein Drehmoment zu übertragen. Wenn die Erregung der Spule aufhört, verschwindet das Feld  $F$ , und die Mischung wird wiederum entmagnetisiert und lose. Die Partikel werden dabei unter der Wirkung der Fliehkraft in die in Fig. 3 dargestellte Lage gebracht, wobei der Hauptteil des magnetischen Materials wieder in die Reservoirs 47 und 49 zurückgeflossen ist, und nur ein kleiner Teil desselben sich noch an der Innenfläche des Ringes 9 befindet. Die Kupplung ist dadurch freigegeben, das heißt es wird kein Drehmoment übertragen. Durch Veränderung des Stromflusses durch die Spule 13 wird das magnetische Feld in dessen Stärke variiert, wobei auch das übertragene Drehmoment infolge der sich verändernden Scherfestigkeit in den Spalten 73 und 75 ändert. Bei maximaler Erregung der Spule 13 ergibt das übertragbare Drehmoment Synchronlauf zwischen dem treibenden und dem angetriebenen Teil, wobei in den Spalten 73 und 75 keine Scherung stattfindet. Wenn auch der Teil 33 als angetriebener Teil und die Teile 7, 9 und 11 als treibende Teile dargestellt sind, kann deren Zusammenwirken unter Umständen umgekehrt sein.

Die Nuten 37 und 39 sind in der Hülse so angeordnet, daß eine Erwärmung infolge Scher- oder Schleifwirkung hauptsächlich in der Umgebung der Oberflächen der Ringe 9

und 11 stattfindet, von welchen die Wärme leicht abgeleitet werden kann. Der Grund dafür liegt darin, daß die Flußintensität an den Flächen der Felder 41 und 43 am höchsten ist, so daß die Scherwirkung an diesen Flächen sehr klein ist. Die Scherung findet deshalb hauptsächlich an Orten von kleinerer Flußdichte statt, das heißt an den zylindrischen Flächen der Teile 9 und 11.

Die Reservoire 47 und 49 sind genügend groß, um alles oder annähernd alles fließfähige, magnetische Material aufzunehmen, wenn die Kupplung nicht erregt ist, wobei das Material in diesem Fall auf den unmagnetischen Ringen 51 und 53 liegt. Diese Reservoire erlauben auch die Erhöhung der Füllung der Kupplung auf ein Maß, welches dasjenige anderer Kupplungen dieser Art übersteigt. Das Resultat der erhöhten Füllung ist ein vergrößerter Drehmomentbereich und tiefere Arbeitstemperaturen im magnetischen Material, das die Füllung bildet.

Damit die Schlitz 55 und 57 wirkungsvoll sind, müssen diese eine geeignete Breite aufweisen, das heißt diese Breite sollte nicht kleiner als die zweifache und vorzugsweise die drei- oder vierfache Dicke der Hülse 35, gemessen über deren Feldern 41 und 43, sein. Überdies sollen sich die Schlitz 55 nicht bis zum Rand 45 erstrecken, wobei jedoch die Einkerbungen 57 Unterbrechungen am Rand 45 bilden, und zwar an Stellen, welche den Enden der Schlitz 55 nicht benachbart sind. In Umfangsrichtung überlappen sich die Enden 56 der Schlitz 55 und die Enden 58 der Einkerbungen 57. Die Gründe für die oben erwähnte Anordnung der Schlitz 55 und 57 sind wie folgt: Es wird eine freie Verteilung und Zirkulation des fließfähigen Materials zwischen der Außenseite und der Innenseite der Hülse 35 ermöglicht. Wenn die Schlitz 55 und Einkerbungen 57 zu schmal ausgebildet sind, ergibt sich eine sogenannte Interferenzwirkung, welche, anstatt die Verteilung des fließfähigen Materials zu unterstützen, diese verhindert. Dies bedeutet, daß im Falle einer zu schmalen Öffnung das Feld die Tendenz hat, an dieser Öffnung vorbeizugehen, anstatt

durch dasselbe zu passieren, wogegen bei einer größeren Öffnung die Interferenzwirkung nicht vorherrscht, und ein wesentlicher Teil des Feldes durch die Öffnung passiert und das feinzerteilte Material mitnimmt. Das genannte Verhältnis von zwei zu eins oder mehr der Breite der Schlitz und Einkerbungen 55 bzw. 57 bezüglich der Dicke der Hülse 35 ist somit von Bedeutung.

Es ist ebenfalls wichtig, daß sich über die ganze Hülse 35 in axialer Richtung ein freier Raum erstreckt, so daß magnetisches Material, welches durch die Schlitz 55 und Kerben 57 angezogen wird (während Scherbewegungen bei Beschleunigung), sich über die gesamte axiale Länge und vollständig auf die Teile 9 und 11 benachbart, der Hülse 35 verteilt. Die Versetzung der Schlitz 55 und Einkerbungen 57, verglichen mit bis zum Rand 45 durchgehenden Schlitz 55, ergibt eine Verstärkung der Hülsestruktur bezüglich Randspannungen unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft.

Andererseits ist es nicht zweckmäßig, die Breite oder Anzahl der Schlitz 55 und Einkerbungen 57 unnötig zu erhöhen, da dadurch der Hülse 35 magnetisches Material weggenommen wird, und das übertragbare Drehmoment verkleinert wird. Eine praktische Breite für die Schlitz und Einkerbungen ergibt sich unter Beachtung eines Verhältnisses zur Dicke der Hülse 35, zwischen deren Feldern 41 und 43 gemessen, in der Größenordnung von vier zu eins. Zweckmäßigerweise werden je acht Schlitz 55 und acht Einkerbungen 57 vorgesehen, so daß total sechzehn Öffnungen vorhanden sind.

Währenddem die Schlitz 55 und Einkerbungen 57 gemäß der Zeichnung in axialer Richtung verlaufen, können diese bezüglich der Rotationsaxe auch einen kleinen Winkel einschließen. Die Bezeichnung axial soll also beide der vorgenannten Anordnungsarten umschließen. Die Wirkungsweise der Kupplung ist wie folgt:

In der Ausgangslage wird angenommen, daß sich der treibende Teil 5 dreht, daß der

getriebene Teil 33 stationär ist und daß die Spule 13 nicht erregt ist. Das fließfähige magnetische Material 69 befindet sich deshalb in der in Fig. 3 angedeuteten Lage in den Reservoirs 47 und 49, wobei sich nur ein kleiner Teil dieses Materials im äußern magnetischen Spalt 73 befindet und so eine sehr dünne Schicht bildet, wie diese unter praktischen Bedingungen entsteht. Es wird somit durch die Kupplung kein Drehmoment übertragen, und der Drehbewegung des Teils 5 wird durch das magnetische Material auch kein Widerstand entgegengesetzt.

Bei der Erregung der Spule 13 entsteht das wirbelförmige Flußfeld  $F'$ , dessen Stärke von den Amperewindungen der Spule abhängig ist. Das magnetische Material 69 wird von den nicht magnetischen Ringen 51 und 53 in die Spalten 73 und 75 angezogen. Der größere Teil dieses Materials tritt zuerst in den äußern Spalt 73 ein, um darauf durch die Schlitz 55 und Einkerbungen 57 angezogen zu werden, und zwar ergibt sich unter der Seherwirkung eine Verteilung über die gesamte äußere Fläche des innern Teils 11. Dadurch wird sowohl der innere wie auch der äußere magnetische Spalt sehr schnell gefüllt (Fig. 4). Während der Beschleunigung oder wenn die Feldintensität ihr Maximum nicht erreicht hat, ergibt sich ein Schleifen, wobei das magnetische Material zwischen dem innern und äußern Spalt durch die Schlitz 55 und Einkerbungen zirkuliert. Hierdurch wird eine sehr intensive Wärmeübertragung vom genannten Material an die umgebenden metallischen Oberflächen erzeugt, wodurch eine Bildung von zu Beschädigungen Anlaß gebenden überhitzten Stellen verhindert wird.

Bei maximaler Erregung der Spule 13 ist das magnetische Feld so stark, daß ein Schleifen verhindert wird, so daß die Drehmomentübertragung bei synchroner Drehzahl des treibenden wie des getriebenen Teils stattfindet. Unter den genannten Bedingungen ist die Verbindung zwischen den beiden Teilen sehr stark, und zwar infolge der die Teile 9 und 11 durch die Schlitz 55 und Einkerbungen verbindenden Materialansammlungen (Fig. 4).

Wenn die Erregung der Spule aufhört, wird das magnetische Material frei und fließt unter der Wirkung der Zentrifugalkraft, teilweise durch die Schlitz 55 und Einkerbungen 57 hindurch in die Reservoirs 47 und 49. Der Zweck der nicht magnetischen Ringe 51 und 53 ist, zu verhindern, daß die Streuteile des magnetischen Feldes  $F'$  das Material in den Reservoirs zurückhalten, wenn unter Erregung der Spule dieses Material in die Spalten, Schlitz 55 und Einkerbungen angezogen wird.

Die Reservoirs 47 und 49 sind genügend groß, um alles fließfähige magnetische Material aufzunehmen, so daß die Spalten 73 und 75 die Schlitz 55 und die Einkerbungen 57 vollständig entleert werden können. Dadurch kann die Kupplung sehr schnell freigegeben werden, wenn die Erregung der Spule 13 aufhört. Die Summe der Länge der Reservoirs auf beiden Seiten der Trommel ist ungefähr gleich der wirksamen Länge der Trommel, das heißt deren Länge benachbart der äußern Fläche des Teils 11 innerhalb der Trommel. Dadurch kann die Kupplung mit einer größeren Füllung betrieben werden (ungefähr die doppelte Menge von früheren Kupplungen).

Ein Vorteil der größeren Füllung ist ein größeres übertragbares Drehmoment, da die Drehmomentübertragung von der Füllungs menge abhängig ist. Zudem arbeitet diese Kupplung bei einer viel tieferen Temperatur als bisher, da bei einer bestimmten Anzahl von Wärmeeinheiten, welche im Material durch Schleifwirkung erzeugt werden, ungefähr die doppelte Menge von Material ist, so daß eine tiefere Temperatur in diesen vorhanden ist. Bei der beschriebenen Kupplung, welche mit Unzen (etwa 1000 g) gefüllt ist, erreicht das Material eine Temperatur von ungefähr 315° C, währenddem bei einer Füllung von 18 Unzen in einer Kupplung ohne Reservoirs die Temperatur ungefähr 540° C erreicht. Es ist wünschenswert, diese Temperatur möglichst klein zu halten, da die Lebensdauer des Pulvers, aus welchem das fließfähige Material gebildet ist, mehr oder weniger von der Betriebstemperatur derselben abhängig ist. Selbstverständlich erreicht die Spule 13 nicht gleich

hohe Temperaturen wie das fließfähige Material, infolge Wärmeleitung und -strahlung durch die Teile 9, 33 und 11, bevor solche Temperaturen die Spule 13 erreichen. Die Wärmeübertragung wird durch das Vorhandensein der Reservoirs ebenfalls erhöht, so daß Kühlung infolge Wärmeableitung ebenfalls erhöht wird.

Ein anderer Vorteil der breiten Reservoirs 47 und 49 besteht darin, daß sich das Material in den Reservoirs nicht über eine große radiale Tiefe erstreckt, wenn die Kupplung freigegeben wird. Wenn sich das Material also unter einer Einwirkung von 15—20 g infolge der Fliehkraft in seiner «Ruhelage» befindet, besitzt dieses kein Bestreben, in die Spalten 73 und 75 zurückzufließen, solange die Spule 13 nicht erregt ist.

Die relativ breiten Schlitz 55 und Einkerbungen 57 erlauben eine rasche und gleichmäßige Verteilung des fließfähigen Materials in die magnetischen Spalten 73 und 75, wenn die Spule 13 erregt ist. Das Material fließt ohne Behinderung durch die Schlitz und Einkerbungen. Wenn jedoch der innere Spalt 75 gefüllt ist, werden die Schlitz und Einkerbungen durch das Pulver geschlossen, so daß eine weitere Füllung des innern Spaltes verunmöglicht wird. Wenn anderseits die Erregung der Spule aufhört, zerfällt die Pulveransammlung sehr rasch, und die Zentrifugalkraft bewirkt die Rückführung desselben, zum Teil durch die Öffnungen und über den äußern Spalt, in die Reservoirs. Ein Teil des Pulvers erreicht die Reservoirs selbstverständlich direkt aus dem innern Spalt. Infolge der breiten Schlitz 55 und Einkerbungen 57 und der breiten Reservoirs 47 und 49 zusammen mit den Öffnungen 59 in der Platte 31 ergibt sich bei der Beschleunigung infolge der Erregung der Spule 13 eine kontinuierliche Turbulenz im magnetischen Material. Wenn die volle Erregung erreicht ist und die Teile der Kupplung synchron laufen, wird das magnetische Material selbstverständlich in der Übertragungslage gehalten.

Die Schlitz 55 erstrecken sich nicht bis zum Rand 45 der Hülse, jedoch sind zusätzliche,

versetzt angeordnete Kerbungen 57 vorgesehen, so daß die totale Öffnungsfläche so gleich groß bzw., wie gezeigt, größer ist wie wenn sich die Schlitz bis zum genannten Rand erstrecken würden, ohne daß dadurch die Festigkeit verringert würde.

#### PATENTANSPRUCH

Magnetische Kupplung, gekennzeichnet durch treibende und angetriebene Glieder, von denen eines durch voneinander distanzierte äußere und innere ferromagnetische Teile gebildet ist, welche einen Ringraum begrenzen, durch eine sich in diesem Raum erstreckende ferromagnetische Hülse, um in denselben äußere und innere magnetische Spalten zur Aufnahme eines fließfähigen magnetischen Materials zu bilden, und durch eine ringförmige Feldspule, um ein die genannten Spalten überbrückendes Feld zu bilden, wobei die genannte Hülse eine Mehrzahl von radial durchgehenden Schlitz aufweist, deren Breite größer ist als deren radiale Tiefe in der Hülse, um eine Interferenz des magnetischen Feldes um die Schlitz beim Durchfluß des magnetischen Materials durch dieselben zu verhindern, und zu ermöglichen, daß das magnetische Material durch das Feld durch die genannten Schlitz bewegt werden kann, wenn die Spule erregt wird.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Kupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der radial durchgehenden Schlitz nicht kleiner ist als die doppelte Dicke der Hülse.

2. Kupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der genannte Raum sich in axialer Richtung total annähernd die Länge jedes der genannten Schlitz über dieselben hinaus erstreckt.

3. Kupplung nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens am äußern der genannten ferromagnetischen Teile im genannten verlängerten Raum eine nicht magnetische Auskleidung vorgesehen ist, um das fließfähige magnetische Material bei Abwesenheit des genannten Feldes zu tragen, und

dieses bei Auftreten des Feldes freizugeben, und dessen Anziehung in die Spalten und Schlitz zu erlauben.

4. Kupplung nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldspule axial außerhalb eines Endes der Spalten und radial innerhalb eines Teils des verlängerten Raumes angeordnet ist.

5. Kupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der genannte ringförmige Raum an dessen einem Ende geschlossen und am andern Ende in radialer Richtung offen ist, und daß die ferromagnetische Hülse am offenen Ende durch einen radialen Teil abgestützt ist.

6. Kupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten innern und äußern Teile zylindrische Form aufweisen, um zwischen denselben einen zylindrischen Raum zu bilden.

7. Kupplung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse mehrere annähernd in Umfangsrichtung verlaufende innere und äußere Nuten aufweist.

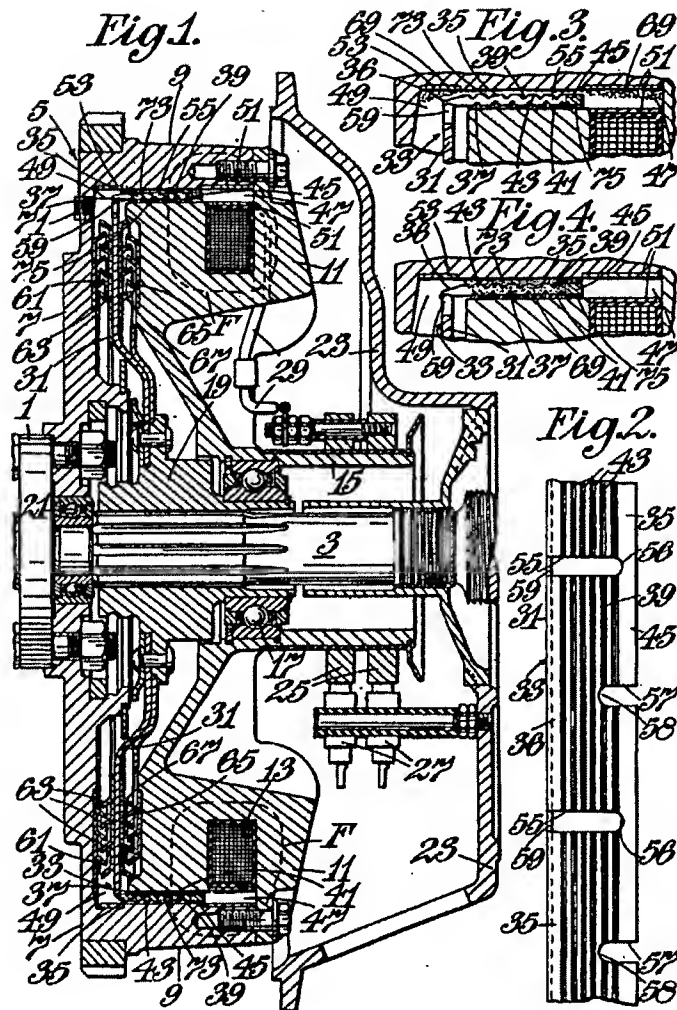
8. Kupplung nach Unteranspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die radial durchgehenden Schlitz sich vom radialen Teil gegen das offene Ende der Hülse hin erstrecken, wobei an diesem Ende bezüglich der Schlitz versetzt angeordnete Einkerbungen vorgesehen sind, deren Breite nicht kleiner ist als die doppelte Dicke der Hülse.

9. Kupplung nach Unteranspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtungsmittel zwischen den treibenden und getriebenen Teilen vorgesehen sind, welche Mittel von dem in radialer Richtung offenen Ende des genannten Raumes entfernt liegen, um ein Reservoir für das fließfähige magnetische Material zu bilden.

S. Smith & Sons (England) Limited

Vertreter: E. Blum & Co., Zürich

Patent Nr. 331642  
1 Blatt



**BEST AVAILABLE COPY**